

## Apparatus for the production of metal strip from a melt

Patent Number: DE3136303  
Publication date: 1983-04-14  
Inventor(s): HILZINGER REINER DR (DE); HOCK STEFAN (DE); KRUEGER KURT (DE)  
Applicant(s): VACUUMSCHMELZE GMBH (DE)  
Requested Patent:  DE3136303  
Application Number: DE19813136303 19810912  
Priority Number(s): DE19813136303 19810912  
IPC Classification: B22D11/01  
EC Classification: B22D11/06L1A  
Equivalents:

### Abstract

To produce a narrow strip (1) directly from a melt (3), the so-called melt-spinning process is known. In this process, molten metal emerges from a nozzle (4) and flows against a moving surface (6) of a cooling roller (7). The apparatus according to the invention makes it possible to produce such strips, composed of a metal alloy, with a relatively large thickness - up to about 0.2 mm - from the melt (3) without solidification of the melt in the nozzle (4) due to excessively slow movement of the cooling roller (7). The solution consists essentially in a slot-shaped nozzle opening, the larger dimension of which lies in the direction of motion of the cooling roller (7), and in the fact that the surface (6) of the cooling roller is wide relative to the narrow dimension of the outlet cross-section for the melt. This apparatus is suitable particularly for the production of amorphous starting material for springs. 

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

⑯ DE 31 36 303 A1

⑯ Int. Cl. 3:

B22D 11/01

⑯ Anmelder:

Vacuumschmelze GmbH, 6450 Hanau, DE

⑯ Erfinder:

Hilzinger, Reiner, Dr., 6456 Langenselbold, DE; Hock, Stefan, 6450 Hanau, DE; Krüger, Kurt, 6451 Ronneburg, DE

⑯ Recherchenergebnis gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG:

DE-OS	29 52 620
DE-OS	29 38 709
DE-OS	285 67 294

Behördeneigentum

⑯ Vorrichtung für die Herstellung von Metallband aus einer Schmelze

Zur Herstellung eines schmalen Bandes (1) direkt aus einer Schmelze (3) ist das sogenannte Schmelzspinnverfahren bekannt, bei dem geschmolzenes Metall aus einer Düse (4) austritt und gegen eine sich bewegende Oberfläche (6) einer Kühlwalze (7) fließt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung gestattet es, derartige, aus einer Metalllegierung bestehende Bänder mit relativ großer Dicke bis ca. 0,2 mm aus der Schmelze (3) herzustellen, ohne daß durch zu langsame Bewegung der Kühlwalze (7) ein Einfrieren der Schmelze in der Düse (4) erfolgt. Die Lösung besteht im wesentlichen in einer schlitzförmigen Düsenöffnung, deren größere Abmessung in Bewegungsrichtung der Kühlwalze (7) liegt, und in einer gegenüber der schmalen Abmessung des Austrittsquer schnittes für die Schmelze breiten Oberfläche (6) der Kühl walze. Diese Vorrichtung eignet sich insbesondere zur Herstellung von amorphem Ausgangsmaterial für Federn.

(31 36 303)

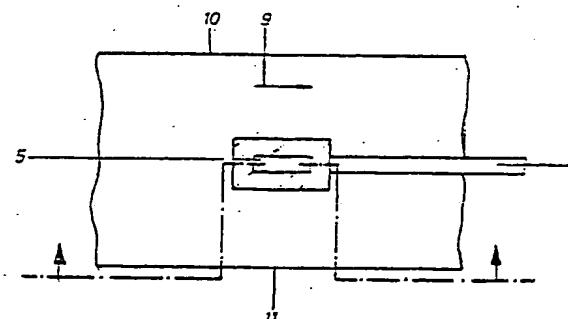


FIG 2

Patentansprüche

1. Vorrichtung für die Herstellung von Metallband aus einer Schmelze mit einem Schmelztiegel, der mit einer 5 in unmittelbarer Nähe der Oberfläche einer rotierenden Kühlwalze (7) mündenden Düse (4) in Verbindung steht, wobei die Düse einen schlitzförmigen, mit unterschiedlichen Abmessungen in Bewegungsrichtung der Kühlwalze und senkrecht dazu ausgebildeten Austrittsquerschnitt 10 (5) für die Schmelze (3) und einen gegenüber dem Abstand der Düse (4) zur Oberfläche (6) der Kühlwalze (7) so breiten Rand besitzt, daß die Schmelze (3) quer zur Bewegungsrichtung der Kühlwalze (7) durch den so ausgebildeten Spalt nicht austreten kann, *d a d u r c h* 15 *g e k e n n z e i c h n e t*, daß die Abmessung des Austrittsquerschnittes (5) der Düse (4) in Bewegungsrichtung der Kühlwalze (7) größer ist als die Abmessung quer zur Bewegungsrichtung der Kühlwalze und daß die Breite der Kühlwalze (7) mindestens das Dreifache der 20 Abmessung des Austrittsquerschnittes (5) der Düse (4) quer zur Bewegungsrichtung der Kühlwalze (7) beträgt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, *d a d u r c h* <sup>der</sup> *g e -* 25 *k e n n z e i c h n e t*, daß die Oberfläche (6) der Kühlwalze (7) zugewandte Öffnung der Düse (4) an die gekrümmte Oberfläche (6) angepaßt ist, so daß über den gesamten Austrittsquerschnitt (5) ein annähernd gleicher Abstand zwischen Düse (4) und Kühlwalze (7) besteht.
- 30 3. Vorrichtung nach Anspruch 1, *d a d u r c h* *g e -* *k e n n z e i c h n e t*, daß die Abmessung des Austrittsquerschnittes (5) in Bewegungsrichtung der Oberfläche (6) der Kühlwalze (7) größer als 6 mm ist.

11.9.1981 C/Bz.

11.09.81

3136303

2

Vacuumschmelze GmbH  
Hanau

VP 81 P 9563 DE

Vorrichtung für die Herstellung von Metallband  
aus einer Schmelze

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die Herstellung von Metallband aus einer Schmelze mit einem Schmelztiegel, der mit einer in unmittelbarer Nähe der Oberfläche einer rotierenden Kühlwalze mündenden Düse in Verbindung steht, wobei die Düse einen schlitzförmigen, mit unterschiedlichen Abmessungen in Bewegungsrichtung der Kühlwalze und senkrecht dazu ausgebildeten Austrittsquerschnitt für die Schmelze und einen gegenüber dem Abstand der Düse zur Oberfläche der Kühlwalze so breiten Rand besitzt, daß die Schmelze quer zur Bewegungsrichtung der Kühlwalze durch den so ausgebildeten Spalt nicht austreten kann.

Aus der DE-OS 28 56 795, insbesondere Figuren 24 und 25, ist es bekannt, flüssiges Metall auf eine Kühlwalze zu spritzen und hierfür eine Düsenanordnung, bestehend aus mehreren rechteckförmigen Schlitzen, vorzusehen. Hier wird ein gegenüber der Abmessung der Düsenöffnung in 11.9.81 C/Bz.

Bewegungsrichtung der Oberfläche der Kühlwalze breites Band dadurch erzeugt, daß mehrere Düsenöffnungen nebeneinander angeordnet sind und die austretende Schmelze im freien Fall bis zur Oberfläche der Kühlwalze aus den 5 einzelnen Strahlen einen zusammenhängenden Gießstrahl bildet.

Weiterhin ist es aus der DE-OS 29 38 709 bekannt, die Düsenöffnung sehr dicht an die Oberfläche der Kühlwalze 10 heranzurücken, so daß die Schmelze zwischen dem Rand der Düsenöffnung und der Oberfläche der Kühlwalze in senkrechter Richtung zur Bewegungsrichtung der Kühlwalze nicht austreten kann.

15 Im Gegensatz zur erstgenannten bekannten Anordnung ist es durch den geringen Abstand zwischen Düse und Oberfläche der Kühlwalze möglich, die Düse mit einem zusammenhängenden großen Austrittsquerschnitt für die Schmelze zu versehen. Dies liegt im wesentlichen daran, daß 20 der Abstand zwischen Oberfläche der Kühlwalze und Düsenöffnung in Verbindung mit einem genügend breiten Rand der Düsenöffnung es gewährleistet, daß die Schmelze - außer in Bewegungsrichtung der Oberfläche der Kühlwalze - durch ihre Oberflächenspannung daran gehindert 25 wird, durch den schmalen, zwischen dem Rand der Düsenöffnung und der Oberfläche der Kühlwalze bestehenden Spalt zu fließen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, besonders 30 dicke Bänder bei relativ hoher Geschwindigkeit der Kühlwalze zu erzielen und dabei trotzdem eine schnelle Abkühlung zu gewährleisten.

11.9.1981 C/Bz.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Abmessung des Austrittsquerschnittes der Düse in Bewegungsrichtung der Kühlwalze größer ist als die Abmessung quer zur Bewegungsrichtung der Kühlwalze und daß 5 die Breite der Kühlwalze mindestens das Dreifache der Abmessung des Austrittsquerschnittes der Düse quer zur Bewegungsrichtung der Kühlwalze beträgt.

Durch die erfindungsgemäße Lösung wird einerseits ein 10 Einfrieren der Schmelze in der Düsenöffnung vermieden, in dem eine ausreichend hohe Bewegungsgeschwindigkeit der Oberfläche der Kühlwalze und damit ein ausreichender Massenstrom geschmolzenen Metalls beibehalten wird, und andererseits eine genügende Kontaktzeit zwischen Schmelze 15 und Oberfläche der Kühlwalze zur Bildung eines dicken Bandes durch eine große Abmessung der Düsenöffnung in Bewegungsrichtung der Oberfläche der Kühlwalze gewährleistet. Die demgegenüber schmale Abmessung des Austrittsquerschnittes für die Schmelze in dazu senkrecht 20er Richtung in Verbindung mit einer demgegenüber großen Walzenbreite ermöglicht es, daß die Schmelzwärme nicht nur in Richtung zur Achse der Kühlwalze, sondern auch in Richtung zu den beiden Rändern der Kühlwalze praktisch ungehindert abfließen kann. Dadurch ergibt sich trotz 25 einer langen Kontaktzeit zwischen Schmelze und Oberfläche der Kühlwalze ein schnelles Fortschreiten der Erstarrungsfront innerhalb der Schmelze, so daß es möglich ist, schmale Bänder mit relativ großer Dicke von mehr als 0,1 mm so schnell abzuschrecken, daß bei ge 30 eigneter Legierungszusammensetzung der in der Schmelze vorhandene amorphe Zustand zumindest teilweise erhalten bleibt.

Ein Ausführungsbeispiel ist in den Figuren 1 und 2 in zwei Schnitten dargestellt.

Von der Vorrichtung für die Herstellung eines Metall-

5 bandes 1 ist der die Entstehung des Bandes zeigende Aus-  
schnitt dargestellt. Ein Schmelzgiegel 2, der die Schmel-  
ze 3 enthält, ist an seinem unteren Ende mit einer Düse 4  
so verbunden, daß die Schmelze 3 durch den Austrittsquar-  
schnitt 5 der Düse 4 austreten und auf die Oberfläche 6  
10 einer Kühlwalze 7 gelangen kann. Eingeleitet wird der  
Gießvorgang durch Anheben eines Stopfens 8, der vor Be-  
ginn des Gießens die Düse 4 von dem Inneren des Schmelz-  
tiegels 2 trennt.

15 Wie Figur 2 zeigt, ist die Abmessung des Austrittsquar-  
schnittes 5 in Richtung des Pfeiles 9 wesentlich größer  
als senkrecht dazu. Der Pfeil 9 kennzeichnet die Bewe-  
gungsrichtung der Oberfläche 6 der Kühlwalze 7. Außerdem  
ist die Breite der Kühlwalze 7, d.h. der Abstand zwischen  
20 den stirnseitigen Begrenzungen 10 und 11 mehr als dreimal  
so groß wie die Abmessung des Austrittsquerschnittes 5  
in gleicher Richtung. Dies ermöglicht einen Wärmefluß von  
dem Bereich der Oberfläche 6 der Kühlwalze 7 unterhalb  
des Austrittsquerschnittes 5 in radialer und axialer Rich-  
25 tung bezogen auf die Kühlwalze, so daß trotz relativ  
großer Dicke des entstehenden Bandes 1 eine sehr schnelle  
Abkühlung erzielt wird.

In Verbindung mit einer kleineren Abmessung des Austritts-  
30 querschnittes 5 senkrecht zur Pfeilrichtung 9 und unter  
Einhaltung eines genügend kleinen Abstandes zwischen der  
Düse 4 und der Kühlwalze 7 läßt sich die Abmessung des

11.9.1981 C/Bz.

10-00-01

3136303

6

- 5 -

VP 81 P 9563 DE

Austrittsquerschnittes 5 in Richtung des Pfeiles 9 wesentlich größer als 6 mm wählen. Hierzu ist es besonders vorteilhaft, wenn bei größeren Abmessungen des Austrittsquerschnittes 5 in Bewegungsrichtung der 5 Oberfläche 6 der Kühlwalze 7 der Austrittsquerschnitt 5 in gleicher Weise geformt ist wie die Oberfläche 6 der Kühlwalze 7. Hierdurch entsteht im ganzen Bereich zwischen Düse 4 und Kühlwalze 7 ein annähernd konstanter Spalt. Dieser Spalt kann vorteilhafterweise 10 auch so gestaltet werden, daß er an der Ablaufseite des Bandes 1 etwas größer ist als auf der gegenüberliegenden Seite des Austrittsquerschnittes 5.

11.9.1981 C/Bz.

3136303

7.

VP 81 P 9563 DE

Liste der verwendeten Bezugszeichen

- 1 Band
- 2 Schmelztiegel
- 5 3 Metalllegierung
- 4 Düse
- 5 Austrittsquerschnitt
- 6 Oberfläche
- 7 Kühlwalze
- 10 8 Stopfen
- 9 Pfeil
- 10, 11 Begrenzung

11.9.1981 C/Bz.

-8-  
Leerseite

Nummer:  
Int. Cl.<sup>3</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

3136303  
B22D 11/01  
12. September 1981  
14. April 1983

12-09-01 3136303  
9. VP 81 P 9563 DE

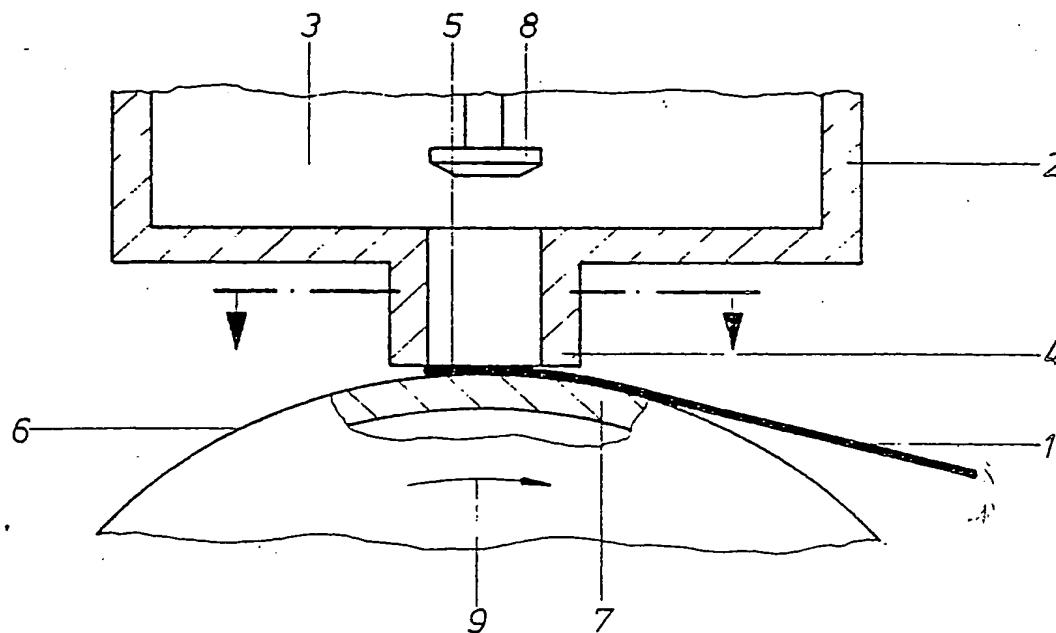


FIG 1

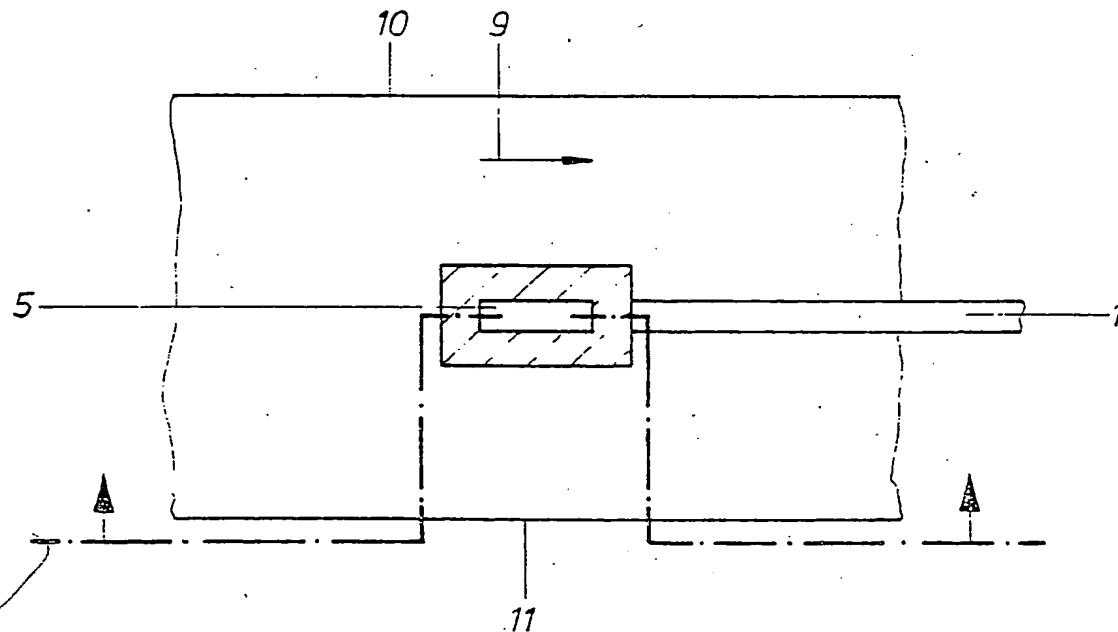


FIG 2